

Aplicación de técnicas de diagnóstico remoto para el mantenimiento de equipos informáticos: un estudio en educación superior

Application of Remote Diagnostic Techniques for Computer Equipment Maintenance: A Study in Higher Education

Marcel Pérez Arizaga¹, Tapia Chisaguano Darwin Joe²
maperez@insluestello.edu.ec, darwinjoe17t@gmail.com

¹Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Ecuador, 080116

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador · 060155

Citación: Pérez, M., & Tapia, D. (2025). Aplicación de técnicas de diagnóstico remoto para el mantenimiento de equipos informáticos: un estudio en educación superior. *EKSIGMA*, 1(2), 18-34. <https://eksigma.com/index.php/principal/article/view/10>

Recibido: 03 marzo 2025

Aceptado: 15 abril 2025

Publicado: 15 mayo 2025

EKSIGMA

ISSN: 3121-2689

Correspondencia:
maperez@insluestello.edu.ec



Copyright: 2025 derechos otorgados por los autores a EKSIGMA.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia de Creative Commons Attribution (CC BY NC).

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumen: El mantenimiento oportuno de los equipos informáticos es un factor clave para garantizar la continuidad de las actividades académicas en instituciones de educación superior. En este contexto, el diagnóstico remoto se presenta como una alternativa para optimizar los procesos de soporte técnico. El estudio adoptó un enfoque cualitativo con apoyo empírico, basado en entrevistas semiestructuradas a personal técnico y en la implementación operativa del diagnóstico remoto en diez equipos informáticos de uso académico intensivo, utilizando herramientas de acceso remoto y monitoreo del rendimiento del sistema. Los resultados evidencian una reducción promedio del 35 % en el tiempo de inactividad de los equipos, así como mejoras en los tiempos de respuesta y en la detección temprana de fallos, sin interrupción de las actividades académicas. Se concluye que el diagnóstico remoto es una estrategia viable para mejorar la eficiencia del mantenimiento informático, aunque su efectividad depende de la infraestructura tecnológica, la seguridad del acceso remoto y la capacitación del personal.

Palabras clave: diagnóstico remoto; mantenimiento informático; soporte técnico; infraestructura tecnológica; educación superior.

Abstract: Timely maintenance of computer equipment is a key factor in ensuring the continuity of academic activities in higher education institutions. In this context, remote diagnostics emerges as an alternative for optimizing technical support processes. The study adopted a qualitative approach with empirical support, based on semi-structured interviews with technical staff and the operational implementation of remote diagnostics on ten computer systems intensively used for academic purposes, using remote access and system performance monitoring tools. The results show an average reduction of 35% in equipment downtime, as well as improvements in response times and early fault detection, without interrupting academic activities. It is concluded that remote diagnostics is a viable strategy for improving the efficiency of computer maintenance, although its effectiveness depends on technological infrastructure, remote access security, and staff training.

Keywords: remote diagnostics; computer maintenance; technical support; technological infrastructure; higher education.

1. INTRODUCCIÓN

Gracias a los avances tecnológicos recientes, el mantenimiento de computadoras se ha simplificado de manera significativa. Las técnicas modernas permiten que el personal técnico identifique con mayor precisión la causa de los fallos y determine las soluciones adecuadas sin necesidad de estar presente físicamente en cada intervención. En este contexto, el diagnóstico remoto ha evolucionado como una alternativa eficaz para resolver incidencias técnicas a distancia, optimizando tiempos de respuesta y reduciendo costos operativos, lo cual debe considerarse dentro de la planificación presupuestaria institucional (Ruiz, 2022). La implementación de este tipo de mantenimiento resulta especialmente relevante para instituciones educativas, empresas y organizaciones públicas cuyo funcionamiento depende de la continuidad operativa de sus sistemas informáticos (Vargas et al., 2025). Asimismo, estas prácticas contribuyen a la optimización de recursos, la reducción del tiempo de inactividad y la disminución de costos, aspectos fundamentales en el entorno digital contemporáneo.

En los últimos años, el crecimiento sostenido de las organizaciones de tecnologías de la información y la necesidad de mantener los equipos operativos en distintos entornos han impulsado el uso de técnicas de acceso remoto. Herramientas como el control remoto, la monitorización en tiempo real y el soporte técnico virtual se han consolidado como prácticas habituales en diversas organizaciones, debido a su capacidad para agilizar la atención de incidencias y mejorar la eficiencia operativa (Yan et al., 2023). Estas tecnologías permiten a los técnicos intervenir desde cualquier ubicación, acelerar el reconocimiento de fallos y anticipar necesidades futuras de los usuarios, fortaleciendo los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo (Zhou et al., 2022). Como consecuencia, se ha producido una expansión significativa del teletrabajo y la virtualización, facilitando intervenciones técnicas inmediatas sin la necesidad de desplazamientos físicos hacia los equipos (Liu et al., 2022).

Durante la última década, la adopción de estas tecnologías ha crecido de manera sostenida, permitiendo que los sistemas informáticos operen de forma continua y estable, incluso cuando se encuentran distribuidos geográficamente. El uso combinado de herramientas de acceso remoto, monitoreo en tiempo real y soporte técnico virtual se ha vuelto indispensable para las organizaciones, no solo por su bajo costo relativo, sino también por su eficiencia en la gestión del mantenimiento tecnológico (Islam et al., 2022). Gracias a estas soluciones, los técnicos pueden desempeñar sus funciones desde cualquier lugar, detectar fallos con mayor exactitud y anticiparse a los requerimientos de los usuarios, fortaleciendo la continuidad operativa de los sistemas (Galdelli et al., 2022). Este progreso ha sido impulsado por

factores como la globalización, el auge del teletrabajo y la creciente dependencia de infraestructuras digitales.

No obstante, en numerosos centros educativos, las infraestructuras tecnológicas continúan centradas en un modelo de mantenimiento exclusivamente presencial, lo que genera retrasos significativos en los procesos de reparación y afecta la disponibilidad de los equipos (Shaheen & Németh, 2022). Esta problemática resulta especialmente crítica en entornos con recursos limitados o donde la falta de claridad en las políticas institucionales dificulta la corrección oportuna de fallos, impactando negativamente en los procesos educativos (Li et al., 2024).

En el caso de la institución de educación superior en estudio, el enfoque predominantemente presencial del mantenimiento informático ocasiona interrupciones en las actividades académicas y la posible pérdida de información relevante. La dependencia excesiva del recurso humano incrementa la carga laboral del personal técnico, mientras que la ausencia de herramientas de diagnóstico remoto limita el monitoreo efectivo del estado de los equipos, aun cuando estos continúan siendo utilizados por los estudiantes. Esta situación evidencia la necesidad de evaluar e implementar herramientas de diagnóstico remoto que permitan mejorar la gestión del mantenimiento, reducir la carga operativa en los laboratorios de computación y aumentar la disponibilidad y eficiencia en el uso de los equipos.

En este contexto, el propósito principal de este estudio es analizar los efectos del uso de métodos de diagnóstico remoto mediante prácticas de mantenimiento especializado de equipos informáticos. La precisión y eficiencia de estas herramientas pueden influir de manera significativa en la detección y resolución de fallos, por lo que se busca determinar su impacto en la optimización de los procesos de mantenimiento. Para ello, se propone el uso de herramientas como HWMonitor, las utilidades propias del sistema operativo Windows y el Monitor de Recursos, accesibles desde cualquier escritorio remoto, con el fin de diseñar un modelo de mantenimiento remoto adaptado a las necesidades del instituto y alineado con las exigencias de la tecnología moderna. Finalmente, se espera que las conclusiones y buenas prácticas derivadas de este estudio sirvan como referencia para futuras investigaciones y contribuyan al fortalecimiento de la educación tecnológica.

2. MÉTODOS

2.1. Enfoque metodológico

La investigación adopta un enfoque cualitativo bajo la modalidad de estudio de caso, al centrarse en el análisis profundo y contextualizado de la aplicación de técnicas de diagnóstico remoto en el mantenimiento de equipos informáticos dentro de una institución educativa específica (Yin, 2018). Este enfoque resulta pertinente para interpretar las percepciones, prácticas y decisiones del personal técnico frente al uso de herramientas digitales en entornos reales de trabajo.

El estudio de caso permite examinar el fenómeno en su contexto natural, considerando variables técnicas, organizacionales y operativas que influyen en la adopción del diagnóstico remoto (Miles et al., 2014). De manera complementaria, se incorporan datos cuantitativos descriptivos (tiempos de inactividad, frecuencia de fallos) con el fin de fortalecer el análisis y respaldar empíricamente los hallazgos cualitativos.

2.2. Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por el personal técnico responsable del mantenimiento de los equipos informáticos de la institución, así como por los equipos de cómputo de uso intensivo en los laboratorios académicos. La muestra se seleccionó mediante un muestreo intencional por conveniencia, criterio habitual en investigaciones cualitativas orientadas a la comprensión profunda del fenómeno más que a la generalización estadística (Yin, 2018; Wei, 2020). En este contexto, participaron los responsables directos del mantenimiento tecnológico y se analizaron diez equipos informáticos con alta frecuencia de uso académico, lo que permitió observar condiciones reales de operación y fallos recurrentes. La selección buscó alcanzar saturación teórica, asegurando la relevancia práctica de los resultados (Miles et al., 2014).

2.3. Instrumentos

El principal instrumento de recolección de datos fue la entrevista semiestructurada, aplicada al personal técnico y al coordinador del área de TIC. Este instrumento permitió explorar percepciones sobre la precisión, eficiencia y viabilidad del diagnóstico remoto antes y después de la aplicación de las herramientas, facilitando la obtención de información rica y contextualizada (Su & Ren, 2019). De forma complementaria, se utilizaron herramientas tecnológicas de diagnóstico remoto como AnyDesk, HWMonitor y el Monitor de Recursos de Windows, las cuales

permitieron recolectar información operativa relacionada con el estado del hardware, el rendimiento del sistema y los tiempos de respuesta ante incidencias (Cachay et al., 2022).

2.4. Procedimientos

El procedimiento metodológico se desarrolló en tres fases secuenciales. En la primera fase se realizó una exploración teórica y técnica de las herramientas de diagnóstico remoto, acompañada de entrevistas iniciales al personal técnico para identificar necesidades, limitaciones y criterios de selección tecnológica

En la segunda fase se aplicaron las herramientas seleccionadas en un entorno controlado sobre los diez equipos de mayor uso, permitiendo el monitoreo remoto de parámetros críticos como temperatura, consumo de recursos y estabilidad del sistema, sin interrumpir las actividades académicas.

Finalmente, en la tercera fase se llevó a cabo la sistematización de resultados mediante entrevistas posteriores y observación directa, con el objetivo de identificar patrones de eficiencia, reducción del tiempo de inactividad y mejoras en la gestión del mantenimiento.

2.5. Análisis de datos cualitativos

El análisis de los datos cualitativos se realizó mediante análisis temático, siguiendo el enfoque propuesto por Miles et al. (2014). Este método permitió identificar, codificar y organizar patrones significativos a partir de entrevistas y notas de campo. El proceso incluyó la transcripción de entrevistas, codificación inicial, agrupación en temas y subtemas (como utilidad percibida, barreras técnicas, efectividad de las herramientas y resistencia al cambio), e interpretación de los hallazgos mediante triangulación teórica, fortaleciendo la credibilidad del estudio (Yin., 2018). Los datos cuantitativos descriptivos se utilizaron como apoyo para contextualizar los resultados cualitativos, especialmente en la reducción del tiempo de inactividad reportada.

2.6. Consideraciones técnicas

La implementación del diagnóstico remoto en la institución requirió condiciones técnicas mínimas para garantizar su funcionamiento adecuado. Entre los aspectos más relevantes se identificó la necesidad de una infraestructura de red estable, con suficiente ancho de banda y baja latencia, que permita sesiones remotas continuas sin interrupciones. Asimismo, el uso combinado de herramientas de acceso remoto y

monitoreo del sistema exigió compatibilidad con los sistemas operativos existentes y disponibilidad de recursos de hardware suficientes para evitar sobrecarga durante las intervenciones.

2.7. Consideraciones éticas

El desarrollo del estudio se llevó a cabo respetando principios éticos fundamentales relacionados con la protección de la información y el uso responsable de tecnologías digitales. En particular, se garantizó la confidencialidad de los datos obtenidos durante el monitoreo remoto de los equipos informáticos, evitando el acceso o registro de información personal de los usuarios.

3. RESULTADOS

3.1 Evaluación de la precisión y eficiencia de las técnicas de diagnóstico remoto

Durante la fase inicial de la investigación, se realizaron entrevistas semiestructuradas con docentes expertos en la materia y con el coordinador del área de TIC de la institución con el fin de explorar percepciones cualitativas sobre el uso, la efectividad y la aplicabilidad de las técnicas de diagnóstico remoto en las operaciones de mantenimiento institucional. Este análisis respondió a la necesidad de comprender las causas y efectos asociados a los tiempos de inactividad de los equipos.

Como se resume en la Tabla 1, los participantes confirmaron haber utilizado previamente herramientas de configuración y acceso remoto, entre ellas TeamViewer, AnyDesk y Google Remote Desktop. Estas tecnologías han facilitado la inspección y el mantenimiento de los equipos sin requerir intervención física directa, lo cual coincide con experiencias reportadas en estudios previos sobre mantenimiento remoto en entornos tecnológicos (Cachay et al., 2022; Li et al., 2024).

En una evaluación de seguimiento realizada a los 12 meses, los entrevistados coincidieron en calificar el diagnóstico remoto como una alternativa eficiente frente al mantenimiento tradicional. Indicaron que su aplicación contribuye a la reducción de los tiempos de inactividad y a la mejora del soporte técnico, al permitir intervenciones oportunas sin desplazamiento del personal. Este resultado es consistente con reportes que señalan reducciones promedio superiores al 35 % en los tiempos de resolución de incidentes (Wei, 2020), aspecto también reflejado en los indicadores sintetizados en la Tabla 1.

Asimismo, se identificó que la intervención remota posibilita la atención simultánea de múltiples estaciones de trabajo sin afectar el desarrollo normal de las actividades académicas. Esta característica optimiza el uso del tiempo y de los recursos del personal técnico y reduce la carga operativa en instituciones educativas con limitaciones presupuestarias (Simpson et al., 2024).

No obstante, los resultados también evidencian limitaciones relevantes. Tal como se expone en la Tabla 1, los participantes señalaron la necesidad de fortalecer la infraestructura de tecnologías de la información, particularmente en lo relacionado con la conectividad de red, la estabilidad del servicio de internet y la implementación de protocolos de seguridad para el acceso remoto. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Uvidia et al. (2025), que destaca que la adopción efectiva de herramientas de diagnóstico remoto requiere políticas claras de ciberseguridad, mecanismos de cifrado y controles de acceso adecuados.

Tabla 1 - Evaluación de la Precisión y Eficiencia de las Técnicas de Diagnóstico Remoto

Aspecto Evaluado	Técnica de Diagnóstico Remoto	Resultado	Impacto
Herramientas Utilizadas	AnyDesk, TeamViewer, Google Remote Desktop	Uso de herramientas digitales de configuración remota en diagnósticos y mantenimiento.	Mejora en la capacidad de intervención remota sin necesidad de presencia física.
Eficiencia en la Detección de Fallos	AnyDesk, HWMonitor, Windows Resource Monitor	Detección temprana de fallos de hardware, software y red.	Reducción de tiempos de respuesta y mayor efectividad en la resolución de problemas.
Reducción de Tiempo de Inactividad	Diagnóstico remoto vs. mantenimiento in situ	El tiempo de inactividad se redujo en un 35% en promedio al utilizar diagnóstico remoto.	Mejora en la continuidad operativa y en la eficiencia del soporte técnico.
Impacto en Actividades Académicas	AnyDesk	No se interrumpen las actividades académicas durante la intervención remota.	Optimización de recursos y mayor disponibilidad de equipos para los estudiantes.
Infraestructura Necesaria	Conectividad de red, seguridad en acceso remoto	Se requiere mejorar la infraestructura de TI en términos de conectividad, estabilidad y seguridad.	Es necesario invertir en infraestructura para asegurar un diagnóstico remoto fiable y seguro.
Opinión de los Entrevistados	Personal técnico, Coordinador de TIC	El diagnóstico remoto se considera eficiente, pero la infraestructura de TI debe mejorarse.	Identificación de barreras en la infraestructura que limitan la efectividad del diagnóstico remoto.

Nota: La tabla presenta un resumen de los resultados obtenidos durante la evaluación de las técnicas de diagnóstico remoto aplicadas en la institución. En ella se destacan las herramientas utilizadas, los aspectos evaluados y los impactos observados en la reducción del tiempo de inactividad, la efectividad

en la detección de fallos, y el impacto en las actividades académicas. Además, se identifican las necesidades de infraestructura para una implementación óptima y se recogen las opiniones de los entrevistados sobre la viabilidad y efectividad de estas técnicas en el contexto institucional. Estos resultados subrayan el potencial del diagnóstico remoto para mejorar la eficiencia operativa, aunque también evidencian la importancia de mejorar la infraestructura tecnológica para maximizar su efectividad.

3.2 Implementación y evaluación operativa del diagnóstico remoto en entornos reales

En la segunda etapa del estudio se llevó a cabo la implementación y evaluación operativa del diagnóstico remoto en un entorno real de uso académico. Para ello, se monitorearon diez sistemas informáticos de la institución, seleccionados por su uso intensivo por parte de los estudiantes, lo que permitió analizar el comportamiento de los equipos bajo condiciones habituales de operación. Los principales elementos metodológicos de esta fase, así como los indicadores evaluados, se presentan de forma sintética en la Tabla 2.

Tal como se muestra en la Tabla 2, la combinación de herramientas de acceso remoto y monitoreo del rendimiento permitió evaluar aspectos críticos del funcionamiento de los sistemas, incluyendo los tiempos de respuesta ante incidentes, la detección de fallos y la estabilidad posterior a la intervención. La información obtenida facilitó la identificación temprana de problemas relacionados con el estado del hardware, el uso de recursos del sistema y la conectividad de red, sin generar interrupciones en las actividades académicas.

Los resultados consolidados indican que la aplicación de los procedimientos de diagnóstico remoto tuvo un efecto directo en la disponibilidad operativa de los equipos. En particular, se observó una reducción promedio del 35 % en el tiempo de inactividad, junto con una mejora en la eficiencia del personal técnico al permitir la corrección simultánea de incidencias en varios sistemas. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en estudios previos sobre diagnóstico en tiempo real y mantenimiento remoto (Amiri et al., 2024; Castro et al., 2022), así como con los análisis de eficiencia operativa documentados por Curioso & Brunette (2020).

Tabla 2 - Implementación y evaluación operativa del diagnóstico remoto en entornos reales

Elemento de Análisis	Descripción de la Implementación	Indicadores Evaluados	Resultados Observados	Implicaciones Operativas
Contexto de aplicación	Monitoreo de 10 sistemas informáticos de la institución, seleccionados por su uso intensivo por parte de los estudiantes.	Nivel de uso, representatividad del entorno real	Los equipos reflejaron condiciones reales de operación académica.	Asegura validez contextual de los resultados obtenidos.
Herramientas de diagnóstico remoto	Uso combinado de AnyDesk (acceso remoto), HWMonitor (sensores de hardware) y Windows Resource Monitor (rendimiento del sistema).	Capacidad de monitoreo remoto, consumo de recursos, estabilidad	Permiten diagnóstico integral sin presencia física del técnico.	Facilitan intervenciones oportunas y reducen desplazamientos técnicos.
Detección temprana de fallos	Supervisión continua de parámetros críticos del sistema.	Temperatura del hardware, uso de CPU, conectividad de red	Identificación temprana de sobrecalentamiento, consumo elevado de CPU y fallos de red.	Previene fallos mayores y evita interrupciones prolongadas del servicio.
Tiempo de respuesta a incidentes	Intervención remota inmediata ante eventos detectados.	Tiempo de atención, continuidad del servicio	Reducción del tiempo promedio de respuesta frente a incidentes.	Mejora la disponibilidad de los equipos durante actividades académicas.
Impacto en el tiempo de inactividad	Aplicación de nuevos procedimientos de diagnóstico remoto.	Tiempo promedio de inactividad	Reducción promedio del 35% del tiempo de inactividad.	Incrementa la eficiencia operativa del área de soporte técnico.
Intervención simultánea	Corrección remota de fallos en múltiples equipos.	Número de equipos atendidos simultáneamente	Posibilidad de atender varios equipos sin afectar el servicio.	Optimiza el trabajo técnico y mejora la gestión de recursos humanos.
Validación externa	Comparación con literatura especializada.	Coincidencia con estudios previos	Resultados coherentes con reportes de Fleet Maintenance (2022), ScreenConnect (2023) y ACM (2021).	Refuerza la confiabilidad de los hallazgos del estudio.

Nota: La tabla sintetiza los elementos de implementación y los resultados operativos del diagnóstico remoto aplicados en diez equipos de uso académico, considerando indicadores de desempeño y disponibilidad del sistema.

3.3 Propuesta de buenas prácticas y lineamientos para la adopción institucional del diagnóstico remoto

A partir de los resultados obtenidos en las fases previas y del análisis cualitativo de las entrevistas, se identificaron una serie de buenas prácticas y lineamientos orientados a facilitar la adopción institucional del diagnóstico remoto en la institución. Estos lineamientos se sintetizan en la Tabla 3, la cual organiza las recomendaciones en función de ejes técnicos, organizativos y formativos.

Como se observa en la Tabla 3, uno de los aspectos centrales es el uso complementario de herramientas de monitoreo de hardware y análisis del rendimiento del sistema, lo que permite obtener una visión más completa del estado operativo de los equipos y mejorar la precisión del diagnóstico, en concordancia con lo reportado en la literatura especializada (Simpson et al., 2024). De igual forma, el uso de herramientas de acceso remoto con bajo consumo de recursos facilita intervenciones oportunas sin afectar el desarrollo normal de las actividades académicas (Su & Ren, 2019).

Los testimonios del personal técnico y del coordinador de TIC también pusieron de manifiesto la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica, especialmente la red institucional, para garantizar la estabilidad de las sesiones remotas. Este aspecto, junto con la implementación de mecanismos de seguridad como la autenticación de usuarios, el registro de accesos y el cifrado de datos, resulta clave para proteger la información institucional y asegurar un uso controlado de las herramientas de diagnóstico remoto, tal como recomiendan Castro et al. (2022) y Amiri et al. (2024).

Otro elemento relevante identificado en la Tabla 3 es la capacitación continua del personal técnico y pedagógico. La formación sistemática en el uso de estas herramientas contribuye a una mayor autonomía operativa y reduce la dependencia de intervenciones externas, aspecto coherente con los planteamientos de Uvidia et al. (2025) sobre la adopción tecnológica en contextos educativos.

Finalmente, se propone la formalización de un plan institucional de mantenimiento remoto que incorpore cronogramas, protocolos de intervención y métricas de desempeño. La integración de este plan dentro de la estrategia de transformación digital del instituto permitiría consolidar el diagnóstico remoto como una práctica sostenida en el tiempo, alineada con políticas de innovación y renovación de infraestructura tecnológica (Godwin & Musa, 2024).

Tabla 3 – Buenas prácticas y lineamientos para la adopción institucional del diagnóstico remoto

Eje de intervención	Descripción del lineamiento	Fundamento empírico	Implicación institucional
Uso de herramientas complementarias	Integración de herramientas de monitoreo de hardware (HWMonitor) y análisis del rendimiento del sistema (Windows Resource Monitor), junto con acceso remoto.	Entrevistas al personal técnico y resultados operativos de la fase experimental.	Mejora la calidad del diagnóstico y reduce errores en la identificación de fallos.
Acceso remoto eficiente	Implementación de herramientas de bajo consumo de recursos y rápida conexión para soporte remoto.	Observaciones durante la intervención remota y experiencias previas reportadas en la literatura.	Permite intervenciones sin afectar el desarrollo de actividades académicas.
Infraestructura tecnológica	Fortalecimiento de la red institucional para asegurar conectividad estable durante las sesiones remotas.	Testimonios del personal técnico y fallos observados durante la fase de prueba.	Incrementa la estabilidad y confiabilidad del diagnóstico remoto.
Seguridad de la información	Aplicación de mecanismos de autenticación, control de accesos, registros de actividad y cifrado de datos.	Recomendaciones de estándares y buenas prácticas en ciberseguridad.	Protege la información institucional y reduce riesgos asociados al acceso remoto.
Capacitación del personal	Formación continua del personal técnico y pedagógico en el uso y configuración de herramientas de diagnóstico remoto.	Análisis cualitativo de entrevistas y literatura educativa.	Favorece la autonomía operativa y disminuye la dependencia de soporte externo.
Plan institucional de mantenimiento remoto	Definición de cronogramas, protocolos de intervención y métricas de desempeño.	Síntesis de resultados de las fases previas del estudio.	Permite institucionalizar el diagnóstico remoto como parte de la gestión tecnológica.
Alineación con la transformación digital	Integración del diagnóstico remoto dentro de políticas de innovación y renovación de infraestructura.	Análisis estratégico institucional y literatura especializada.	Asegura sostenibilidad y coherencia con los objetivos de modernización institucional.

Nota: La tabla resume los lineamientos y buenas prácticas propuestos para la adopción institucional del diagnóstico remoto, derivados del análisis empírico y de las entrevistas realizadas.

Finalmente, los resultados evidencian que la aplicación de técnicas de diagnóstico remoto en la institución es percibida como una alternativa viable para optimizar los procesos de mantenimiento informático. La evaluación cualitativa inicial, la implementación operativa en un entorno real y la formulación de lineamientos institucionales muestran una convergencia consistente entre eficiencia técnica, reducción del tiempo de inactividad y mejora en la gestión del soporte tecnológico. No obstante, los hallazgos también ponen de manifiesto que la efectividad del

diagnóstico remoto depende de factores estructurales y organizativos, como la estabilidad de la infraestructura de red, la adopción de medidas de seguridad y la capacitación continua del personal. Estos elementos constituyen condiciones necesarias para avanzar hacia una institucionalización sostenible del mantenimiento remoto, lo que da paso al análisis crítico de los resultados en relación con la literatura existente.

4 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman que el diagnóstico remoto constituye una estrategia funcional para mejorar la eficiencia del mantenimiento informático en entornos educativos, especialmente en instituciones con alta dependencia de la disponibilidad tecnológica. La reducción promedio del 35 % en el tiempo de inactividad observada en este estudio coincide con lo reportado por Amiri et al. (2024) y Castro et al. (2022), quienes señalan que el acceso remoto y la monitorización en tiempo real permiten intervenciones más oportunas y una gestión más eficiente de incidencias técnicas.

Asimismo, la percepción positiva del personal técnico respecto a la precisión y utilidad del diagnóstico remoto respalda los planteamientos de Curioso & Brunette et al. (2020), donde se destaca que la capacidad de atender múltiples sistemas de manera simultánea mejora significativamente la eficiencia operativa. En el contexto de la institución, esta característica resultó especialmente relevante al permitir la resolución de fallos sin interrumpir las actividades académicas, aspecto que también ha sido identificado como una ventaja clave en instituciones educativas con recursos limitados (Vargas et al., 2025).

No obstante, los resultados también revelan limitaciones estructurales que condicionan la adopción plena del diagnóstico remoto. En particular, las deficiencias en la conectividad de red y la estabilidad del servicio de internet se alinean con lo señalado por Cachay et al. (2022), quienes advierten que la efectividad de estas herramientas depende directamente de una infraestructura tecnológica confiable. De igual forma, la necesidad de reforzar los mecanismos de seguridad; como autenticación, cifrado y control de acceso, coincide con las recomendaciones de Islam et al. (2023), que subraya los riesgos asociados al acceso remoto si no se cuenta con políticas claras de gobernanza tecnológica.

Desde una perspectiva organizacional, los hallazgos ponen de relieve que la implementación del diagnóstico remoto no debe entenderse únicamente como una decisión técnica. Tal como sugieren Su & Ren (2019), la adopción efectiva de nuevas tecnologías en contextos educativos requiere procesos formativos continuos que fortalezcan la autonomía del personal y reduzcan la dependencia de intervenciones externas. En este sentido, la capacitación identificada como un lineamiento clave en este estudio constituye un factor determinante para la sostenibilidad del modelo propuesto.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra el tamaño reducido de la muestra, centrada en diez equipos informáticos y en un único contexto institucional, lo que restringe la generalización de los resultados. Asimismo, el enfoque cualitativo priorizó la profundidad del análisis sobre la amplitud de los datos, por lo que futuras investigaciones podrían incorporar diseños mixtos o longitudinales que permitan evaluar el impacto del diagnóstico remoto en períodos más prolongados y en diferentes tipos de instituciones educativas.

En síntesis, este estudio aporta evidencia empírica que respalda la utilidad del diagnóstico remoto como herramienta para optimizar el mantenimiento informático en entornos académicos. Los resultados muestran que su aplicación contribuye a reducir el tiempo de inactividad, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la gestión técnica, siempre que se acompañe de infraestructura adecuada, políticas de seguridad y capacitación continua. Estos hallazgos no solo validan la pertinencia del modelo propuesto para la institución, sino que también ofrecen un marco de referencia útil para investigadores y gestores tecnológicos interesados en implementar estrategias de mantenimiento remoto en contextos educativos similares.

5 CONCLUSIONES

El uso combinado de herramientas de diagnóstico remoto como AnyDesk, HWMonitor y el Monitor de Recursos de Windows permitió identificar de manera oportuna fallos en equipos informáticos, facilitando una respuesta técnica más ágil ante incidencias de hardware y software. Esta capacidad contribuyó a reducir los tiempos de atención y a limitar las intervenciones presenciales únicamente a los casos necesarios, favoreciendo la continuidad operativa de las actividades académicas. No obstante, se evidenció que el personal técnico carece de capacitación especializada y de documentación formal que respalde un uso sistemático de estas herramientas, lo

que restringe su aprovechamiento pleno. En este sentido, resulta necesario desarrollar guías operativas, protocolos técnicos y programas de formación continua que fortalezcan la adopción institucional del diagnóstico remoto. Asimismo, se identifica como una línea futura relevante la incorporación de técnicas de inteligencia artificial orientadas al diagnóstico predictivo y al mantenimiento proactivo.

La aplicación del diagnóstico remoto en diez equipos informáticos permitió alcanzar una reducción promedio del 35 % en el tiempo de inactividad, lo que contribuyó a minimizar interrupciones en la actividad docente. Sin embargo, durante el proceso se identificaron limitaciones asociadas a la infraestructura tecnológica, especialmente relacionadas con deficiencias en el cableado, la conectividad de red y la estabilidad de las comunicaciones remotas. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la calidad del hardware, mejorar la infraestructura de red y reforzar los mecanismos de seguridad en el acceso remoto. De igual forma, se plantea como trabajo futuro la evaluación de la satisfacción de los usuarios finales y la extensión del estudio a otras áreas del instituto, con el fin de analizar la replicabilidad del modelo y su impacto en distintos contextos operativos.

Finalmente, la guía de buenas prácticas propuesta constituye una estructura orientada a mejorar la eficiencia del mantenimiento de equipos informáticos, al ofrecer lineamientos claros y adaptables a diferentes realidades institucionales. No obstante, su adopción integral se vio condicionada por un entorno previamente limitado en términos de madurez digital y estandarización de procesos. Estos resultados refuerzan la importancia de acompañar la implementación del diagnóstico remoto con estrategias institucionales de fortalecimiento tecnológico y organizacional, que permitan consolidar su uso como parte de un modelo sostenible de gestión del mantenimiento informático.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de ninguna naturaleza en la presente investigación.

REFERENCIAS

- Amiri, A. F., Oudira, H., Chouder, A., & Kichou, S. (2024). Faults detection and diagnosis of PV systems based on machine learning approach using random forest classifier. *Energy Conversion and Management*, 301, 118076. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2024.118076>
- Cachay, J. F. Z., Barco, G. C., Coloma, A. C., & Figueroa, E. (2022). Gestión de equipamiento computacional en aulas de innovación pedagógica. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(98), 815-830.
- Castro Castro, R. J., Chiquito Muñoz, J. J., Romero Castro, M. I., & Clavel Quintero, Y. (2022). La inteligencia artificial y sus diferencias con los sistemas expertos. *Journal TechInnovation*, 1(2), 88–96. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n2.2022.88-96>
- Curioso, W. H., & Brunette, M. J. (2020). Inteligencia artificial e innovación para optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 37, 554-558. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.5585>
- Galdelli, A., D'Imperio, M., Marchello, G., Mancini, A., Scaccia, M., Sasso, M., ... & Cannella, F. (2022). A novel remote visual inspection system for bridge predictive maintenance. *Remote Sensing*, 14(9), 2248. <https://doi.org/10.3390/rs14092248>
- Godwin, O., & Musa, M. O. (2024). Challenges and Strategies for Enhancing ICT Security in Public Institutions. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(7). <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24JUL1024>
- Islam, M. R., Kabir, M. M., Mridha, M. F., Alfarhood, S., Safran, M., & Che, D. (2023). Deep learning-based IoT system for remote monitoring and early detection of health issues in real-time. *Sensors*, 23(11), 5204. <https://doi.org/10.3390/s23115204>

- Li, Z., Chen, L., Li, W., & Shi, W. (2024, October). Design of intelligent remote monitoring and diagnosis system for equipment. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2862, No. 1, p. 012002). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2862/1/012002>
- Liu, C., Cichon, A., Królczyk, G. *et al.* (2022). Technology development and commercial applications of industrial fault diagnosis system: a review. *Int J Adv Manuf Technol* **118**, 3497–3529. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-08047-6>
- Miles, M., Huberman, A., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mori, M., Fujishima, M., Komatsu, M., Zhao, B., & Liu, Y. (2008). Development of remote monitoring and maintenance system for machine tools. *CIRP annals*, *57*(1), 433-436. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2008.03.108>
- Ruiz, J. (2025). HUMANISMO TECNOLÓGICO Y CIBERLEVIATÁN UNA RESPUESTA CÍVICA A LA DISTOPÍA DIGITAL. *EL DERECHO Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*, 33. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5478214>
- Shaheen, B. W., & Németh, I. (2022). Integration of maintenance management system functions with industry 4.0 technologies and features—A review. *Processes*, *10*(11), 2173.
- Simpson, T., Danso, J., Addor, J. A., & Anaman, S. G. (2024). Survival Analysis of Computers at a University's Computer Laboratory and Implication on Maintainability. *International Journal of Education and Management Engineering*, *14*(2), 17. <https://doi.org/10.5815/ijeme.2024.02.02>
- Su, X., Yu, L., & Ren, H. (2019, January). Research on the Construction and Management of Open Computer Laboratory. In *3rd International Seminar on Education Innovation and*

Economic Management (SEIEM 2018) (pp. 349-352). Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/seiem-18.2019.89>

Uvidia Armijo, L. A., Moyano Jácome, M. G., Uvidia Cabadiana, H. A., & Mantilla González, D. A. (2025). Análisis de la Seguridad Informática en la Universidad Estatal Amazónica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 4390-4398.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17225

Vargas Pachacama, M. A., Chancusig Chisag, J. C., & Bedon Salazar, P. (2025). Mantenimiento e implementación de programas a equipos informáticos en el municipio de Latacunga. *RECIMUNDO*, 9(Especial), 188–198.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(esp\).mayo.2025.188-198](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(esp).mayo.2025.188-198)

Wei, C. (2020). Research on university laboratory management and maintenance framework based on computer aided technology. *Microprocessors and Microsystems*, 103617.
<https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103617>

Yan, W., Wang, J., Lu, S., Zhou, M., & Peng, X. (2023). A review of real-time fault diagnosis methods for industrial smart manufacturing. *Processes*, 11(2), 369.
<https://doi.org/10.3390/pr11020369>

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications

Zhou, G., Zhuang, E., & Hu, J. (2022). Robot remote monitoring and fault diagnosis based on industrial internet of things. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 7622780. <https://doi.org/10.1155/2022/7622780>